



# REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM

<https://revista.amitem.edu.mx>

Publicación periódica de la Asociación Mexicana de Investigadores  
del Uso de Tecnología en Educación Matemática

Volumen X      Número 1      Fecha: enero-junio de 2022  
ISSN: 2395-955X

## Directorio

Rafael Pantoja R.

Director

Eréndira Núñez P.

Lilia López V.

Sección: Artículos de  
investigación

Elena Nesterova

Alicia López B.

Verónica Vargas Alejo

Sección: Experiencias

Docentes

Esnel Pérez H.

Armando López Z.

Sección: GeoGebra

## SOFTWARE LIBRE DE AUTORÍA PARA MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

José Francisco Villalpando Becerra, Rafael Pantoja Rangel, <sup>1</sup>María José Aceves  
Sepúlveda

francisco.villalpando@academicos.udg.mx, profe.rpantoja@gmail.com,  
marijo\_aceves@hotmail.com

Universidad de Guadalajara, <sup>1</sup>Universidad Autónoma de Guadalajara, México

Para citar este artículo:

Bonilla, J. C., Osorio, E. A. (2022). Desarrollo del pensamiento geométrico a través de la resolución de problemas de geometría proyectiva con el uso de GeoGebra. *REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM*. X (1), pp. 14-29. Publicación Periódica de la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática. ISSN: 2395-955X. México: Editorial AMIUTEM.

REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM, Año X, No. 1, enero-junio de 2022, Publicación semestral editada por la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C Universidad de Guadalajara, CUCEI, Departamento de Matemáticas, Matemática Educativa. B. M. García Barragán 1421, Edificio V Tercer nivel al fondo, Guadalajara, Jal., S.R. CP 44430, Tel. (33) 13785900 extensión 27759. Correo electrónico: revista@amitem.edu.mx. Dirección electrónica: <http://revista.amitem.edu.mx/>. Editor responsable: Dr. Rafael Pantoja Rangel. Reserva derechos exclusivos No. 042014052618474600203, ISSN: 2395.955X, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C., Antonio de Mendoza No. 1153, Col. Ventura Puente, Morelia Michoacán, C.P. 58020, fecha de última modificación, 10 de julio de 2016. Las opiniones expresadas en los artículos firmados es responsabilidad del autor. Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes siempre y cuando se cite la fuente y no sea con fines de lucro. No nos hacemos responsables por textos no solicitados.

# SOFTWARE LIBRE DE AUTORÍA PARA MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

José Francisco Villalpando Becerra, Rafael Pantoja Rangel, <sup>1</sup>María José Aceves Sepúlveda

francisco.villalpando@academicos.udg.mx, profe.rpantoja@gmail.com,  
marijo\_aceves@hotmail.com

Universidad de Guadalajara, <sup>1</sup>Universidad Autónoma de Guadalajara, México

## Resumen

Hoy en día, el software libre de autoría tiene diversas aplicaciones en la educación a distancia, por medio de elaboración de materiales de tipo educativo, respaldado en las Tecnologías de la Información y la Comunicación, el cual posee la finalidad de obtener resultados mejores en el proceso de enseñanza. Internet se ha transformado en un instrumento educativo innovador, ya que muestra a docentes y estudiantes diferentes herramientas que proporcionan interacción entre ambos. Este trabajo tiene como propósito principal el mostrar alternativas de software libre de autoría, que permita elaborar materiales educativos multimedia para matemáticas en la educación a distancia, sin necesidad de tener experiencia en programación para internet.

**Palabras clave:** software libre de autoría, enseñanza, educación a distancia

## Abstrac

Today, free authoring software has various applications in distance education, through the development of educational materials, supported by Information and Communication Technologies, which has the purpose of obtaining better results in the learning process. The Internet has become an innovative educational instrument, as it shows teachers and students different tools that provide interaction between them. This work has as its main purpose is to show alternatives of free authoring software, which allows the elaboration of multimedia educational materials for mathematics in distance education, without the need to have experience in programming for the Internet.

**Key words:** free software authoring, multimedia, free software.

## Introducción

El software libre de autoría son programas gratuitos que hacen más fácil diseñar, crear y publicar todo tipo de material educativo multimedia. No obstante, en la actualidad se crean campos nuevos que cada vez adquieren mayor relevancia en la educación a distancia.

Prácticamente todas las aplicaciones multimedia son similares, pues emplean diversos recursos multimedia como: textos, imágenes, sonidos, vídeos, etc. (Pascual, s. f.). Por su funcionalidad las aplicaciones multimedia se pueden clasificar en:

a) Kioscos interactivos.

Son generalmente sistemas computacionales jerárquicos que llevan al interesado de manera interactiva por su contenido. Estos sistemas son comunes en exposiciones,

aeropuertos, hoteles, bibliotecas, etc. Generalmente están integrados en una computadora que esta exhibida a la gente en un recipiente con monitor sensible al tacto. Por lo que es lo único que se puede ver de la computadora y la parte con la que el usuario puede de interactuar con la computadora (figura 1).



Figura 1. Recipiente sensible al tacto para interactuar con un Kiosco.

b) CBC (Capacitación Basada en Computadora).

Los CBC, son programas de aprendizaje que utilizan recursos multimedia para fortalecer los temas que el usuario considere importantes, también suelen proporcionar materiales interactivos que permiten un aprendizaje autogestivo (Figura 2). Se puede decir que los CBC son similares a los kioscos (en los que el contenido completo se muestra interactivamente), con la diferencia que generalmente integran la opción de autoevaluar.

Los CBC son los programas multimedia que más abundan en fechas recientes. Es habitual encontrar CBC utilizados en preparar a los usuarios con contenido que le ayuda a aprobar exámenes de diversos temas, para el uso de diversos programas, etc.

La Web ha tenido bastante que ver con la proliferación de los CBC, debido a que Internet se ha posicionado como un medio propicio para la educación a distancia (López, 2005).



Figura 2. Ejemplo de un CBC para química.

### c) Presentaciones

Por último, las presentaciones por lo general son programas con una baja interacción, su meta principal es mostrar algún producto, un tema, una clase, etc., y utilizan para ello recursos multimedia, como sonidos, vídeos, textos e imágenes (Figura 3).

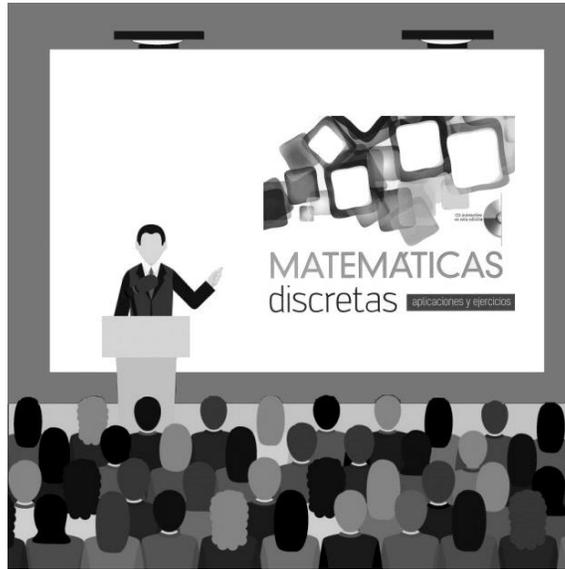


Figura 3. Ejemplo de una presentación para mostrar un libro.

### Metodología

En primer lugar, Marquès (1998) afirma que es posible utilizar los términos programas educativos o programas didácticos como sinónimos de software educativo, enfocando esta definición en el software que fue creado con un propósito didáctico, pero excluyendo todo programa comercial aplicable para la enseñanza, aun cuando tenga un fin didáctico.

Para Peñalosa, *et al.* (1995) la educación a distancia se describe como

una amplia gama de programas, situaciones, audiencias y medios, que tienen en común los siguientes elementos: la separación entre el maestro y el alumno en espacio o tiempo; el control voluntario del aprendizaje por parte del estudiante en lugar del maestro y la comunicación no contigua entre el estudiante y el profesor, mediada por materiales impresos o alguna forma de tecnología. (p. 160)

Campos (2003) sostiene que tradicionalmente la educación a distancia, es aquella en la cual, tanto maestro como estudiante no están físicamente en el mismo lugar y al mismo tiempo. Y continúa diciendo que “las nuevas tecnologías trastocan los factores espacio y tiempo. El profesor puede mantener una relación online con el alumno sin ninguna dificultad, o pueden encontrarse en el mismo lugar y al mismo tiempo trabajando de forma independiente con contenidos Multimedia”, que fueron creados con un software de autoría especialmente para algún tema o todo el curso.

Los programas educativos son aquellos que se realizan con el fin de que se puedan utilizar para apoyar tanto el proceso de enseñanza como el de aprendizaje y cuentan con rasgos específicos como: fáciles de utilizar, interactivos y con la capacidad de personalizar el ritmo de aprendizaje (Cataldi, 2000).

Acosta y Vizcaino (2018) comentan que los diversos programas de autoría, facilitan crear diversas actividades y contenidos que apoyen el fortalecimiento de los procesos, ya sea de enseñanza o de aprendizaje. Por tanto, la generación de los programas multimedia permiten su utilización para todos sin importar su capacidad para la adquisición de conocimiento. Así mismo, es necesario mejorar y fomentar estos programas para su uso en la educación a distancia.

Por medio de diversas búsquedas en Internet, se determinó que existe software que reuniera los rasgos deseados, es decir, software libre de autoría para Matemáticas enfocados en la educación a distancia.

Una vez obtenido el software deseado, se analizó su procedencia, así como la vigencia de su licencia. Los criterios mínimos sugeridos que dichos programas debían reunir para que pudieran ser considerados como software viable, son los mencionados a continuación:

- Ser un software de autoría para la creación de materiales educativos a distancia.
- Disponer de manuales de usuario y documentación para su instalación, en caso de no contar con ellos, que se pueda encontrar información de cómo hacerlo.
- Disponer de un asistente para su instalación, si el software no dispone de uno, entonces que no se dificulte su instalación.
- La posibilidad de poder ser instalados en diferentes sistemas operativos.

## Resultados

Posterior a una búsqueda detallada de software libre de autoría para matemáticas en la educación a distancia, se eligieron los siguientes programas: Ardora, eXe Editor, RELOAD Editor Hot Potatoes y Jclíc.

Todos son programas intuitivos, para trabajar con cualquiera de ellos no es necesario tener conocimientos de programación ni ser experto en computación, ya que cuentan con diversas herramientas para publicar en internet relativamente fáciles de utilizar, proporcionando un contexto de trabajo conocido como WYSIWYG (lo que ves es lo que tienes, por su siglas en inglés), en el cual lo que se muestra en el monitor es exactamente lo que los alumnos podrán visualizar en cualquier navegador para internet, aun cuando no se disponga de conexión a la red, porque al ser software libre no hay que pagar por utilizarlo (González, 2003).

Estos programas de autoría, en sus inicios, su principal utilidad fue la de diseñar y crear programas multimedia comerciales, pero actualmente se han convertido en herramientas educativas revolucionarias para la creación de software educativo, particularmente, para la educación a distancia.

A continuación, se describirá de una manera breve las principales características de estos programas.

## Ardora

Es un software libre de autoría diseñado para que los profesores puedan diseñar crear sus propias herramientas multimedia para educación a distancia, de una manera sencilla, aún sin ser expertos para programar o diseñar contenidos Web.

Dispone de una gran cantidad de actividades prediseñadas como sopa de letras, textos, crucigramas, esquemas, texto con palabras para completar, paneles gráficos, líneas de tiempo, libros electrónicos sencillos, etc., entre muchos otros; también dispone de herramientas con capacidad multimedia como zooms de imágenes, vista panorámica, galerías de imágenes, tiene la capacidad de incluir vídeo y audio, etc. Así mismo dispone de herramientas para espacios colaborativos como: anotaciones colectivas, chat, etc. (estas últimas deben ser albergadas en un servidor para Internet). Se puede descargar la dirección <http://webardora.net> (Figura 4).



Figura 4. Vista de la página Web de Ardora.

El profesor únicamente tiene que encargarse de precisar el contenido y las acciones que pretenda mostrar, no deberá inquietarse por los componentes técnicos requeridos. Si se pretende utilizar alguna de las actividades que contiene, solo necesitará encuadrar el contenido y las acciones por medio de algún formulario que tiene Ardora. Luego, de forma automática, el programa crea los archivos necesarios en los formatos requeridos. Para visualizarlos se requiere un navegador de internet.

En la figura 5 se observa una captura de pantalla de la ventana de trabajo principal de Ardora. Desde ella se puede seleccionar la actividad que se quiere realizar. Su manejo es muy intuitivo, además de proporcionar un buen ambiente WYSIWYG. Si se selecciona la opción relacionar: frases e imágenes se visualizará una ventana como la de la captura de pantalla mostrada en la figura 6.

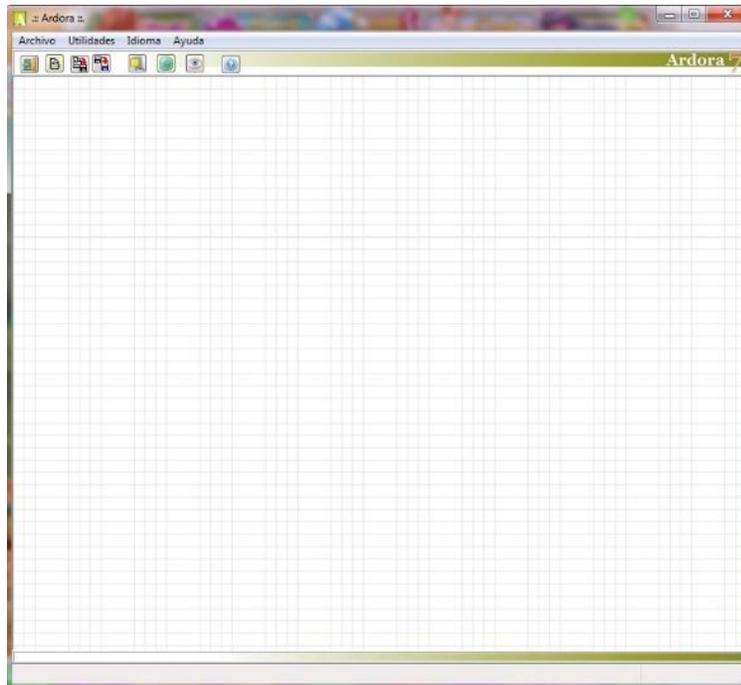


Figura 5. Ventana de trabajo de Ardora.

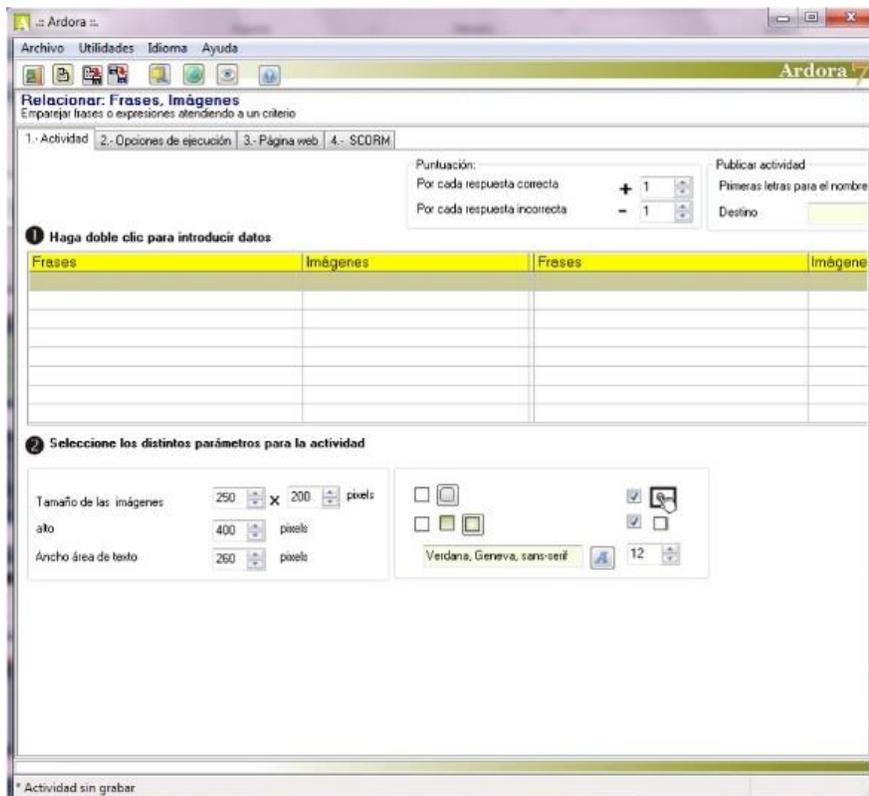


Figura 6. Ventana de relacionar: Frases e imágenes de Ardora.

En las figuras 7, 8 y 9, se muestran diferentes capturas de pantalla de un material educativo, diseñado con Ardora, para la enseñanza de la hipérbola. La figura 7 muestra la captura de pantalla de la parte correspondiente a relacionar las gráficas de las cónicas con sus respectivas ecuaciones, además de calcular su correspondiente discriminante.

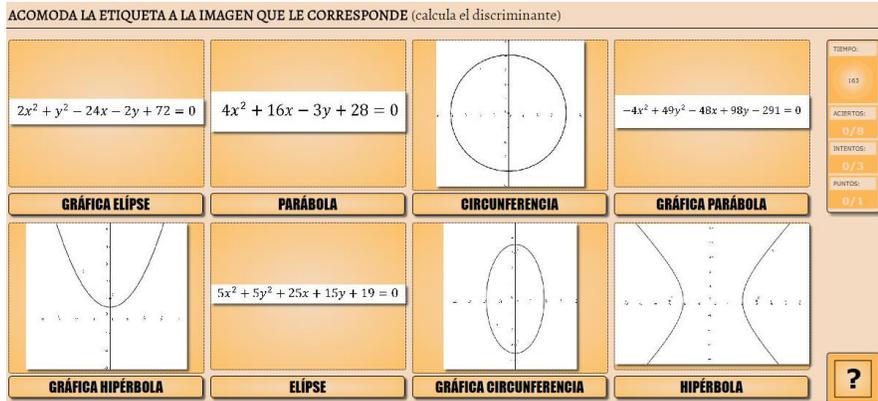


Figura 7. Relacionar las gráficas de las cónicas con sus ecuaciones.

En la figura 8 se observa una captura de pantalla de la parte en la cual se tienen que identificar los diferentes elementos de la hipérbola, esto mediante un punto parpadenante sobre el elemento que debe ser identificado.

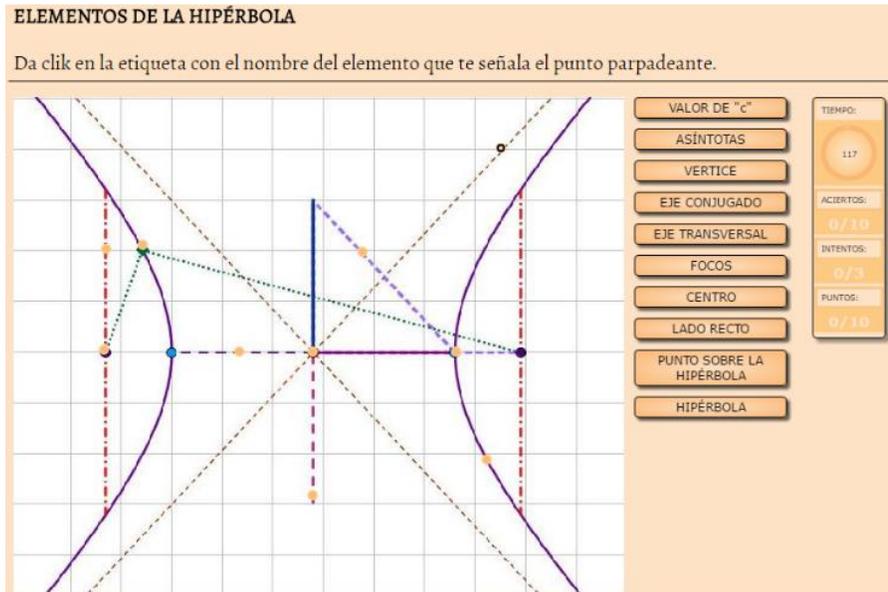


Figura 8. Identificar los elementos de la hipérbola.

Finalmente, la figura 9 se observa una captura de pantalla de la parte en la cual se tiene que precisar cuál es el valor del discriminante de las cónicas, relacionando las columnas correspondientes.



Figura 9. Precisar el valor del discriminante de las cónicas.

## eXe Editor

El eXe (Editor XHTML de eLearning, por sus siglas en inglés) es un software libre de autoría que facilita a los profesores en la actividad de diseñar, desarrollar y publicar objetos para aprendizaje (OPA) en la WEB, además de materiales educativos enfocados en la educación a distancia, esto sin tener muchos conocimientos de diseños de páginas HTML o en aplicaciones Web. Se descarga desde el sitio WEB cuya dirección es <http://exelearning.org/FrontPage> (Figura 10).



Figura 10. Vista del sitio WEB de eXe.

La ventana de eXe consta de paneles, el panel fuera de línea (izquierda arriba), el panel de mecanismo instruccional (izquierda abajo) que proporciona los elementos para aprendizaje que se han identificado y el de autoría (Figura 11).

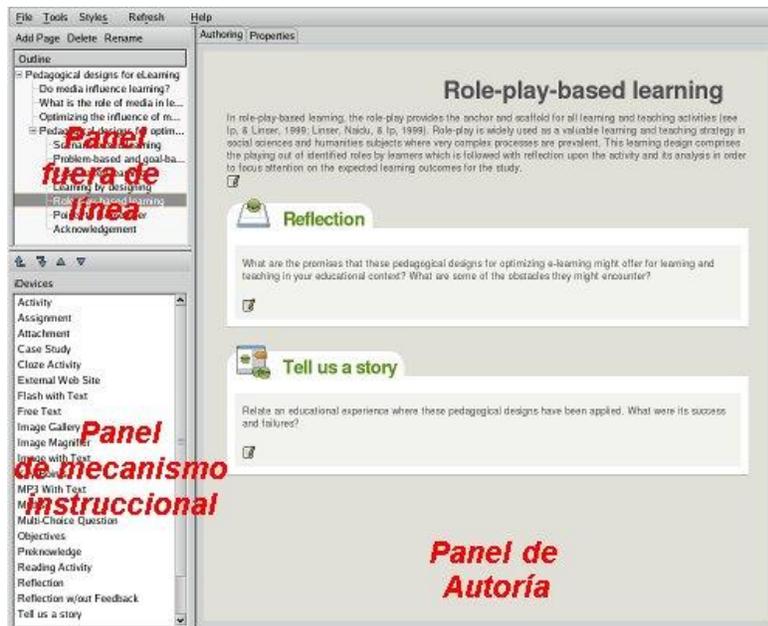


Figura 11. Ventana de trabajo de eXe editor.

## RELOAD Editor

RELOAD Editor (Editor de Autoría y Distribución de Objetos eLearning Reutilizables, por sus siglas en inglés) es un software libre de autoría propicio para los profesores que se enfocan en crear materiales para educación a distancia y pretenden compartir.

La descarga de RELOAD Editor se puede hacer desde el sitio WEB <http://www.reload.ac.uk> (Figura 12).

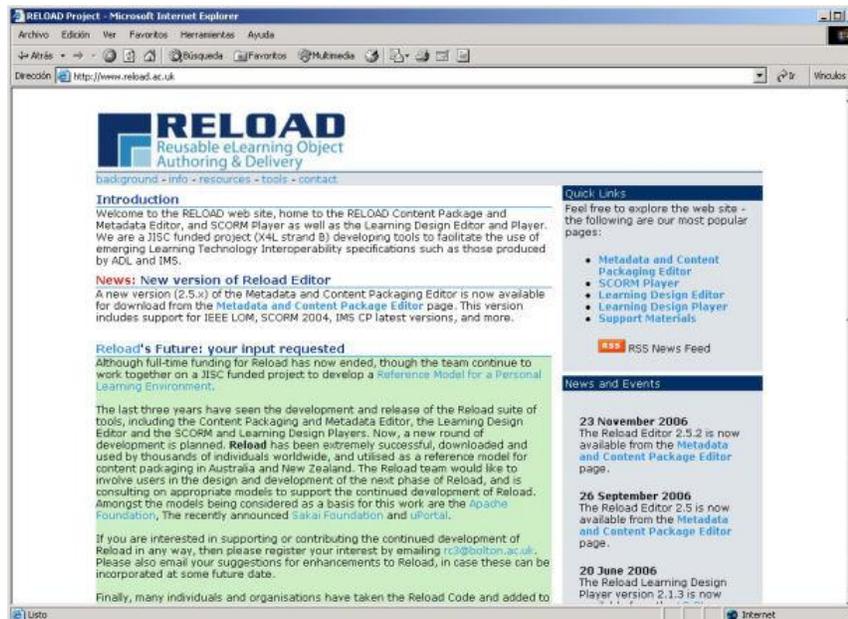


Figura 12. Vista del sitio WEB de RELOAD.

La ventana principal de trabajo de RELOAD Editor consta de tres paneles: el de recursos (mostrado en la parte izquierda), el de manifiesto (a la derecha) y el de atributos (en la parte inferior) tal como se muestra en la captura de pantalla de la figura 13. El de manifiesto es el más importante y representa la estructura del material educativo que se pretende diseñar. El de atributos tiene la información correspondiente al elemento que se haya seleccionado.



Figura 13. Ventana principal de trabajo de RELOAD Editor.

## Hot Patatoes

Es un software libre de autoría que permite crear contenidos multimedia, en forma de ejercicios, enfocados en la enseñanza a distancia y pueden ser: realizar crucigramas, respuestas múltiples, ordenar frases y rellenar huecos. Este programa tiene algunas ventajas importantes como la publicación del producto en la Web, incorporación de contenidos multimedia, además de ser fácil de utilizar sin necesidad de conocer el diseño de páginas Web. Se puede descargar desde su sitio oficial <http://hotpot.uvic.ca> (Figura 14).

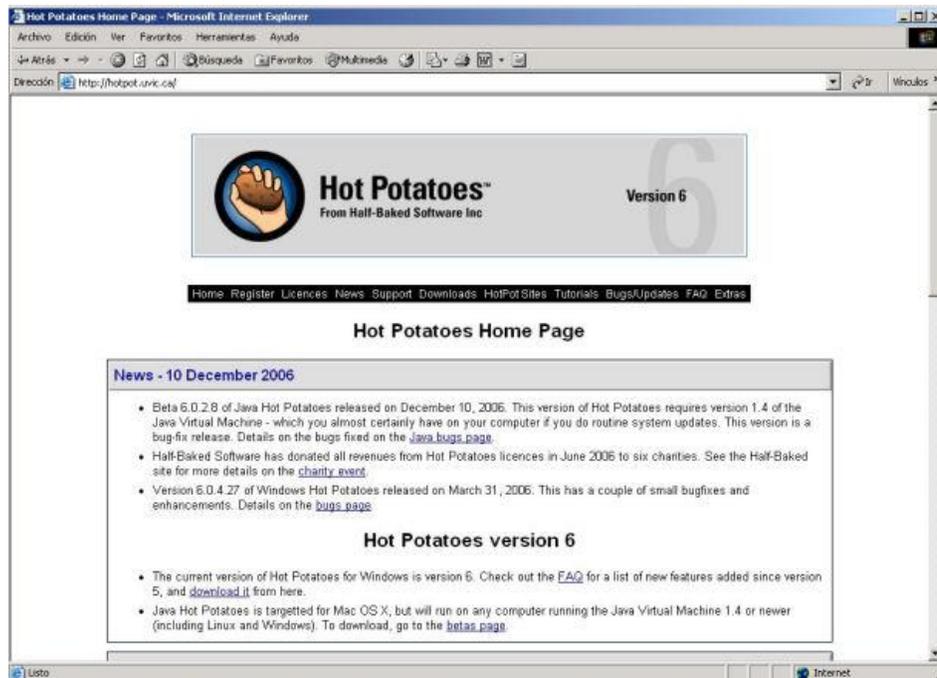


Figura 14. Vista de la página Web de Hot Patatoes.

En realidad, Hot Potatoes consta de seis herramientas (Tabla 1) para elaborar contenidos multimedia con enfoque en la educación a distancia, ya que sus contenidos pueden ser exportados en formato Web.

Tabla 1. *Herramientas de Hot Patatoes.*

JQuiz	Permite elaborar ejercicios formulando preguntas de cuatro tipos diferentes: de opción múltiple, respuesta corta, híbrida y selección múltiple.
JCloze	Permite crear ejercicios para completar espacios en blanco o huecos. Se deben responder todas las preguntas para obtener la calificación.
JMatch	Permite crear ejercicios de relacionar columnas.
JMix	Permite diseñar actividades para ordenar frases o palabras.
JCross	Es utilizada en la elaboración de crucigramas.
The Masher	Se utiliza en la elaboración de actividades más complejas y permite enlazar las ya realizadas.

Cada herramienta de Hot Patatoes tiene su propia ventana de trabajo por lo que mostrarlas todas sería muy extenso, solamente se mostrará la de la herramienta JCloze (Figura 15), en la que se observa cómo se marca la palabra con la que se quiere completar la idea y se presiona el botón hueco.

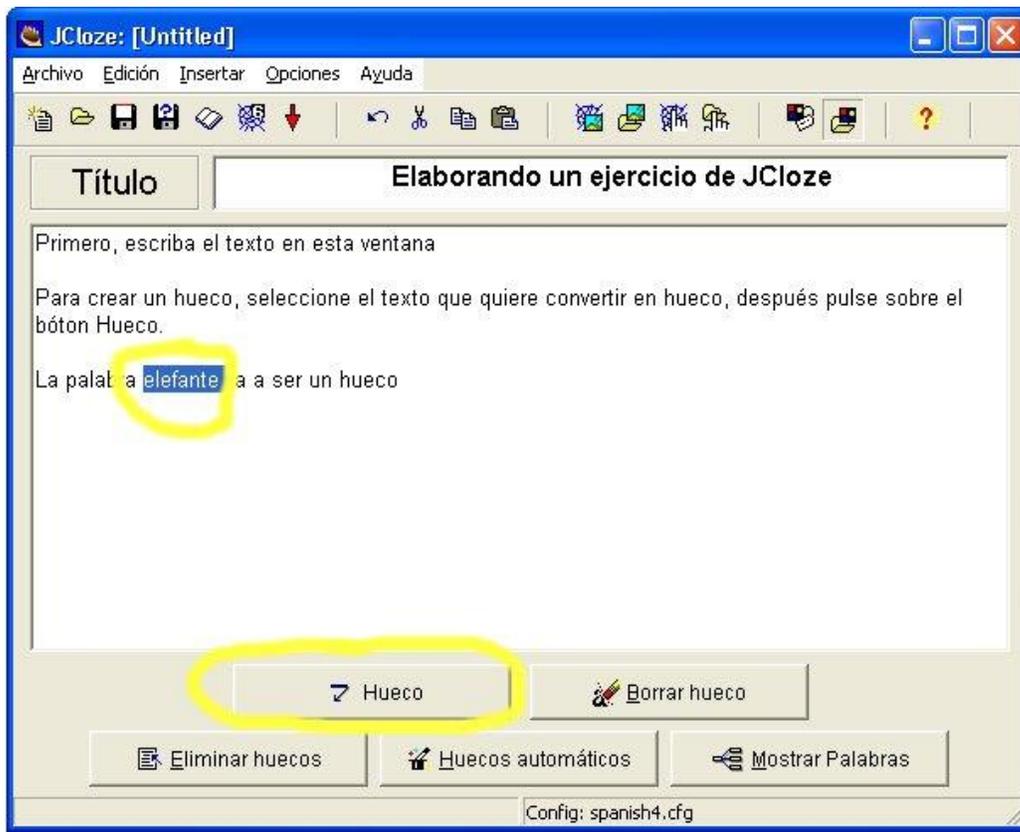


Figura 15. Ventana de trabajo de la herramienta JCloze de Hot Patatoes.

En la figura 16 se presenta una captura de pantalla de un ejemplo de la utilización de dicha herramienta.

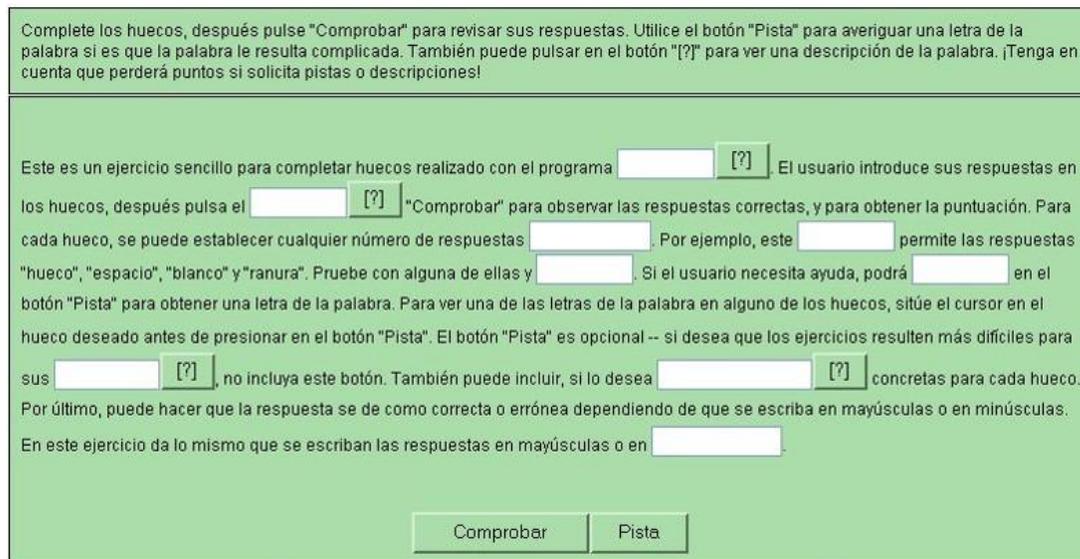


Figura 16. Ejemplo de la herramienta JCloze de Hot Patatoes.

## JClic

De acuerdo al Servicio de Formación del Profesorado (2009), este software libre de autoría, el cual es utilizado en la creación de actividades educativas multimedia enfocadas en la educación a distancia, y cuenta con licencia GPL (Licencia Pública General, por sus siglas en inglés).

JClic está formado por varias herramientas que se utilizan para elaborar diversas actividades: rompecabezas, asociaciones, palabras cruzadas, ejercicios de texto, entre otras. Se puede obtener desde su página oficial <http://clic.xtec.cat/es/jclic/> (Figura 17).



Figura 17. Vista de la página Web de JClic.

Este programa está integrado por cuatro herramientas:

- JClic applet. En la cual se alojan los materiales elaborados en una página de Internet.
- JClic player. Es una herramienta que facilita crear actividades sin necesidad de estar conectado a la red (Figura 18).
- JClic author. Posibilita la creación, edición y publicación de los materiales elaborados, de una forma sencilla, intuitiva y visual (Figura 19).
- JClic reports. Permite recoger los datos sobre los resultados de las actividades, además de generar reportes de las actividades realizadas por los alumnos.



Figura 18. Ventana de JClíc player.

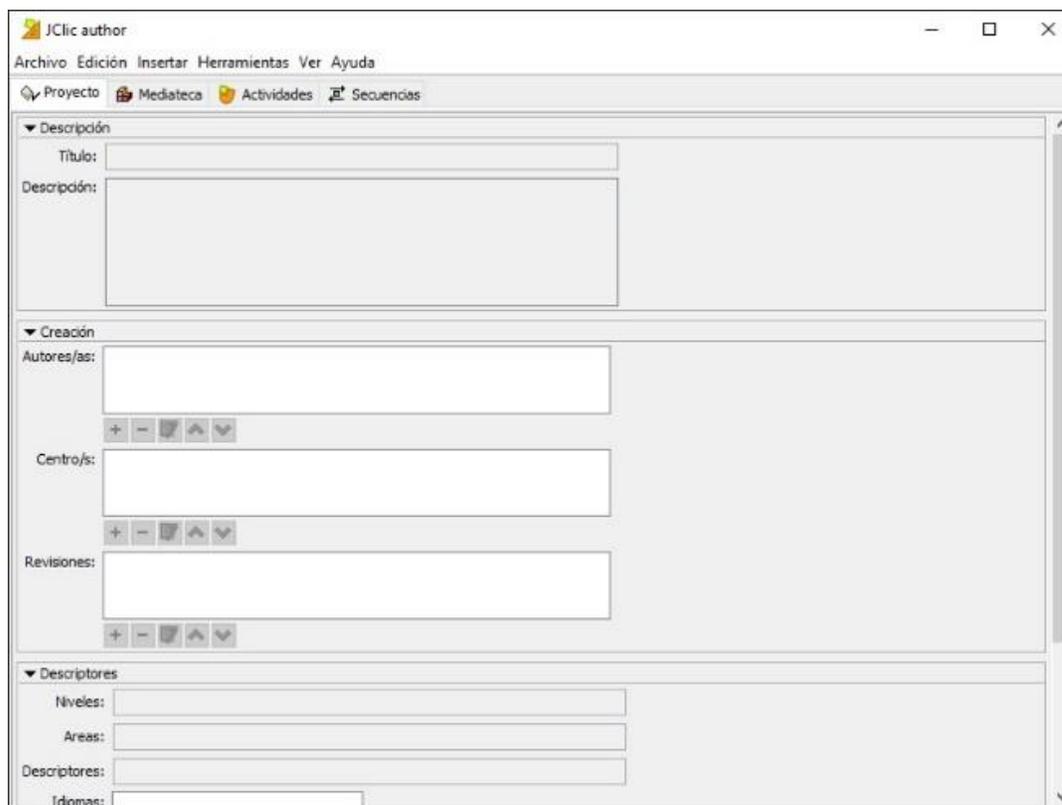


Figura 19. Ventana de JClíc author.

## Conclusiones

Este trabajo describe software de autoría libre que se puede emplear para matemáticas, en el diseño de materiales a utilizar en la educación presencial y a distancia. Aunque únicamente fue posible analizar un conjunto pequeño de programas, se pueden encontrar aún más. Estos programas están en constante mejora y los autores actualizan e incrementan su capacidad y potencia.

Con relación sondeo realizado sobre el software libre de autoría existente, se constató la existencia, en Internet, de una gran cantidad de programas disponibles para los profesores, además de tutoriales, ejemplos de aplicación, manuales, guías de clase ejemplos de aplicación, etc. aunque la mayoría de encuentran en inglés. Esto podría considerarse una limitación para su uso, pero el interés por este software va cada día en aumento.

Por lo general, la producción de material para la educación a distancia requiere de equipo especializado, que incluye diseñadores gráficos e instructivos, así como profesionales de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Con el software libre de autoría es posible crear cursos dinámicos e interesantes sin necesidad de contratar a estos profesionales. Esta facilita la producción de los materiales, reduciendo el número de horas dedicadas a este fin y posibilitando alcanzar la escala deseada en cuanto a disponibilidad de contenidos.

Finalmente, este software resultó ser una estrategia accesible durante la fase de la pandemia COVID-19, ya que el ahorro generado por su uso abre la posibilidad de que los profesores dispongan de los programas que necesitan, así mismo, no hay problema por el costo del mismo ni en necesario preocuparse por la renovación de la licencia ni de la cantidad de usuarios.

### **Bibliografía**

- Acosta, E. y Vizcaino, D. (2018). *Herramientas de Autor y su Aporte a la Práctica Pedagógica en el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje*. Tesis Maestría. Universidad de la Costa, Colombia.
- Campos, J. (2003). *E-Learning e internet como herramientas de autor para profesores de español*. Ponencia presentada en XIV Congreso Internacional de ASELE. Burgos 2003.
- Cataldi, Z. (2000). *Una metodología para el diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de la Plata, Argentina.
- González, J. (2003). *Introducción al software libre*. Grupo de Sistemas y Comunicaciones. España: ESCET.
- Marquès, P. (1998). La evaluación de programas didácticos. *Comunicación y Pedagogía*, 149, pp. 53-58.
- López, M. V. (2005). *Herramientas profesionales para desarrollar productos multimedia*. Ponencia presentada en el 6to Congreso de Ingeniería Electromecánica y de Sistemas. La Habana, Cuba.
- Pascual, J. (s. f.). *Herramientas profesionales para la creación de aplicaciones multimedia*. Recuperado el 15 de junio, 2019 de [roble.pntic.mec.es/~sblanco1/pagina\\_n.html](http://roble.pntic.mec.es/~sblanco1/pagina_n.html).
- Peñalosa, E., Landa, P. y Castañeda, S. (2009). Multimedia, aprendizaje y educación a distancia. En Rodríguez D. y Peñalosa, E. (Eds.). *El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de la psicología*. pp. 151-172. México: Pax.